

IAP6 Rec'd PCT/PTO 20 JUL 2006

und die Fertigung in großen Massen Schwierigkeiten  
bereitet.

Ein Verbinder ohne Klebstoffauftrag ist aus der EP

5 1 170 609 A2 bekannt und weist ein Anschlusselement mit  
einem hohlzylindrischen Halter für eine Hülse auf, in der  
sich ein Wellenleiter erstreckt. Der hohlzylindrische  
Halter besitzt in seinem Inneren drei sich längs  
10 erstreckende Rippen im Winkelabstand von 120°, um die Hülse  
festzuklemmen, wenn diese von der Seite der optischen  
Element-Module in den hohlzylindrischen Haltern geschoben  
wird, bis das vordere Ende des Wellenleiters und die Hülse  
mit den vorderseitigen Kanten der Rippen fluchten. Eine  
15 gesonderte Anschlagfläche für das komplementäre  
Anschlusselement des Gegenverbinders ist im  
hohlzylindrischen Halter nicht vorgesehen, um  
gegebenenfalls einen gewissen, geringen Abstand zwischen  
dem vorderen Ende des Wellenleiters des Verbinders und  
desjenigen des Gegenverbinders einhalten zu können.

20

Es sind auch Verbinder bekannt, bei welchen der  
Wellenleiterabschnitt geklemmt wird. Hierbei sind  
Klemmspitzen typischerweise direkt an der optischen  
Kontaktfläche des Wellenleiterabschnitts angeordnet.

25

Es hat sich nun herausgestellt, dass bei dieser Art der  
Klemmung an der optischen Kontaktfläche des  
Wellenleiterabschnitts Ausbeulungen entstehen, welche in  
verschiedener Hinsicht nachteilig sein können.

30

Zunächst besteht die Gefahr, dass die optische  
Kontaktfläche des Wellenleiters derart verformt wird, dass  
die Übertragungseigenschaften negativ beeinflusst werden.  
Insbesondere können hierdurch unerwünschte Reflexionen an  
35 der optischen Grenzfläche entstehen.

Ferner ist die Höhe der Ausbeulungen undefiniert, wodurch eine exakte longitudinale Positionierung des Wellenleiters in dem Verbinder zumindest erschwert wird.

5

Darüber hinaus besteht bei den bekannten Klemmspitzen, insbesondere aufgrund ihrer Form die Gefahr einer Verletzung des Wellenleiters, was im ungünstigsten Fall bis zu einer völligen Unbrauchbarkeit des Verbinders führen kann.

10

Alles in allem sind die bekannten Lösungen stark verbesserungsbedürftig. Andererseits genügen in diesem hart umkämpften Markt häufig bereits geringfügig erscheinende qualitative und/oder kostenmäßige Vorteile, um einen entscheidenden Wettbewerbsvorsprung

15

Patentansprüche

1.    Optischer Verbinder (1) zum Herstellen einer  
          Verbindung zwischen einem elektrooptischen Wandler  
5       (102, 104) des Verbinders (1) und zumindest einer  
          optischen Faser eines komplementären Gegenverbinders,  
          insbesondere zum Herstellen von Multimedia-  
          Verbindungen in einem Kraftfahrzeug gemäß dem MOST-  
          Standard, umfassend:
- 10            ein Verbindergehäuse (2) mit einer  
          Gegenverbinderaufnahme (10) zum paarenden Verbinden  
          mit einem Gegenverbinder,  
              zumindest einen optischen Faserabschnitt (72, 74)  
          mit einer vorderen und hinteren optischen  
15            Anschlussfläche (82, 84),  
              zumindest ein ~~optisches~~ Anschlusselement (12, 14)  
          zum paarenden Verbinden mit einem komplementären  
          ~~optischen~~ Anschlusselement des Gegenverbinders,  
              wobei das ~~optische~~ Anschlusselement (12, 14)  
20            zumindest eine Faseraufnahmehülse (32, 33) aufweist,  
          in welcher der optische Faserabschnitt (72, 74)  
          angeordnet ist, um mit der vorderen optischen  
          Anschlussfläche (82) eine optische Verbindung mit  
          einer optischen Faser des Gegenverbinders  
25            herzustellen,  
              wobei der optische Faserabschnitt (72, 74)  
          mittels Klemmelementen (52a-52d) in der  
          Faseraufnahmehülse (32, 33) festgelegt ist,  
          dadurch gekennzeichnet, und  
30            dass die Klemmelemente (52a - 52d)  
          longitudinal von der vorderen optischen  
          Anschlussfläche (82) des optischen Faserabschnittes  
          (72, 74) beabstandet sind, oder  
              wobei dass die Faseraufnahmehülse (32, 33)  
35            im Bereich der vorderen optischen Anschlussfläche (82)

- des optischen Faserabschnitts (72, 74) eine  
Vorderseite (39) Anschlagsfläche (38) für das  
komplementäre Anschlusselement des Gegenverbinders  
umfasst und die Klemmelemente (52a-52d) longitudinal  
5 von der ~~Vorderseite (39)~~ Anschlagsfläche (38) der  
Faseraufnahmhülse (32, 33) beabstandet sind.
2. ~~Verbinder (1) nach Anspruch 1,~~  
~~dadurch gekennzeichnet, dass~~  
~~die Vorderseite (39) der Faseraufnahmhülse (32, 33)~~  
10 ~~im Bereich der vorderen optischen Anschlussfläche (82)~~  
~~des optischen Faserabschnitts (72, 74) einen Anschlag~~  
~~(38) für das komplementäre Anschlusselement des~~  
~~Gegenverbinders bildet.~~
- 15 2. Verbinder (1) nach ~~einem der vorstehenden Ansprüche~~  
1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Faseraufnahmhülse (32, 33) einen im wesentlichen  
zylindrischen Faserkanal (34, 37) definiert, in  
20 welchem der optische Faserabschnitt (72, 74)  
festgelegt ist und die ~~Rast~~Klemmelemente (52a-52d) aus  
dem inneren Umfang (60) der Faseraufnahmhülse (32,  
33) radial nach innen in den Faserkanal (34, 37)  
vorspringen.
- 25 3. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Klemmelemente (52a-52d) einstückig mit der  
Faseraufnahmhülse (32, 33) ausgebildet sind.
- 30 4. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Klemmelemente (52a-52d) in den äußeren Umfang des  
optischen Faserabschnitts (72, 74) materialverdrängend

quetschend eingreifen.

5. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass  
5 die Klemmelemente (52a-52d) eine der ~~Vorderseite (39)~~ Anschlagsfläche (38) der Faseraufnahmehülse (32, 33) benachbarte Vorderseite (68a-68d) umfassen und die Vorderseite der Klemmelemente gegenüber der ~~Vorderseite (39)~~ Anschlagsfläche (38) der  
10 Faseraufnahmehülse (32, 33) longitudinal zurückgesetzt sind.
6. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass  
15 die Klemmelemente (52a-52d) in Bezug auf die ~~Vorderseite (39)~~ Anschlagsfläche (38) der Faseraufnahmehülse (32, 33) um mehr als 0 µm und weniger als 5 mm zurückgesetzt sind.
- 20 7. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Faseraufnahmehülse (32, 33) einen vorderen Führungsabschnitt (42) und einen hinteren Einführabschnitt (44) aufweist und der  
25 Innendurchmesser (88) des Einführabschnitts (44) größer als der Innendurchmesser (86) des Führungsabschnitts (42) ist.
8. Verbinder (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass  
30 zwischen dem Führungsabschnitt (42) und dem Einführabschnitt (44) eine Fassung (46) vorgesehen ist.
9. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass  
35

- 5 die Faseraufnahmehülse (32, 33) einen vorderen  
Führungsabschnitt (42) und einen hinteren  
Einführabschnitt (44) aufweist und der  
Führungsabschnitt (42) eine Führung für den  
Faserabschnitt (72, 74) definiert, deren  
Innendurchmesser (86) zwischen 40 µm kleiner und  
120 µm größer als der Außendurchmesser des optischen  
Faserabschnitts (72, 74) beträgt.
- 10 10. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Faseraufnahmehülse (32, 33) einen vorderen  
Führungsabschnitt (42) und einen hinteren  
Einführabschnitt (44) aufweist und der optische  
15 Faserabschnitt (72, 74) in dem Einführabschnitt (44)  
ein radiales Spiel (90) von 40 µm bis 100 µm aufweist.
- 20 11. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Faseraufnahmehülse (32, 33) einen vorderen  
Führungsabschnitt (42) und einen hinteren  
Einführabschnitt (44) aufweist und die Klemmelemente  
(52a-52d) in dem Einführabschnitt (44) angeordnet  
sind.
- 25 12. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Faseraufnahmehülse (32, 33) einen vorderen  
Führungsabschnitt (42) und einen hinteren  
30 Einführabschnitt (44) aufweist und sich die  
Klemmelemente (52a-52d) longitudinal von einem  
rückwärtigen Ende des Führungsabschnitts (42) bis in  
den Einführabschnitt (44) erstrecken.

13. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zumindest zwei, drei oder mehr Klemmelemente (52a-52d)  
an dem inneren Umfang (60) des Faserkanals (34, 37)  
angeordnet sind, welche in Bezug auf den Umfang (60)  
gleichmäßig verteilt sind.
14. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Klemmelemente (52a-52d) in Form von Rastnasen  
ausgebildet sind.
15. Verbinder (1) nach Anspruch ~~15~~ 14,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Rastnasen (52a-52d) einen im Wesentlichen  
dreieckigen Querschnitt in radialer Richtung  
aufweisen.
16. Verbinder (1) nach Anspruch ~~15~~ 14 oder ~~16~~ 15,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Rastnasen (52a-52d)  
eine geneigte rückseitige Rampenfläche (56a-56d)  
aufweisen, um den Faserabschnitt (72, 74) von der  
Rückseite des Verbindergehäuses (2) einzupressen und  
eine vorderseitige Rastfläche (68a-68d)  
aufweisen, welche sich im Wesentlichen senkrecht zur  
optischen Achse (54) des Faserabschnitts (72, 74)  
erstreckt, um den Faserabschnitt zu verrasten.
17. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Rastnasen (52a-52d) eine sich entlang des inneren  
Umfangs (60) der Faseraufnahmhülse (32, 33)  
erstreckende Breite von 150 µm bis 400 µm und eine  
sich radial nach innen erstreckende Höhe von 50 µm bis

200 µm aufweisen.

18. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
5 ~~der Verbinder (1) zumindest einen der~~ elektro-  
optischen Wandler (102, 104) ~~umfasst, welcher einen~~  
optischen Eingang/Ausgang aufweist, wobei der Wandler  
an einem rückseitigen Ende des Faserkanals angeordnet  
ist und über die hintere optische Anschlussfläche (84)  
10 des Faserabschnitts (72, 74) eine optische Verbindung  
zwischen dem Faserabschnitt und dem Wandler  
hergestellt ist.

19. Verbinder (1) nach Anspruch ~~19~~ 18,  
15 dadurch gekennzeichnet, dass  
der elektro-optische Wandler (102, 104) mit einer  
Klammer (108) unmittelbar an einer Rückseite des  
Verbindergehäuses (2) befestigt ist.

20. Verbinder (1) ~~nach einem der vorstehenden Ansprüche~~  
20 19,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Klammer (108) aus  
Metall gestanzt, im Wesentlichen U-förmig ausgebildet  
und an den Seitenflächen (18, 20) des Verbinder-  
25 gehäuses (2) verrastet ist und Lötstifte (110) zum  
Verbinden mit einem Schaltungsträger aufweist.

21. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
30 die Klammer (108) zumindest einen elastisch federnden  
Abschnitt (112, 114) aufweist, welcher in einem  
montierten Zustand den Wandler (102, 104) vorwärts in  
Richtung der hinteren optischen Anschlussfläche (84)  
des Faserabschnitts (72, 74) presst.



22. Verbinder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Klammer (108) eine Rückwand und einen oberseitigen  
Deckabschnitt aufweist, welche entlang einer hinteren  
oberen Kante einstückig miteinander verbunden sind,  
wobei der elastisch federnde Abschnitt (112, 114) an  
dem oberseitigen Deckabschnitt aufgehängt ist und der  
elastisch federnde Abschnitt einen im Wesentlichen  
L-förmig gebogenen Querschnitt aufweist.

23. Verfahren zum Herstellen eines optischen Verbinders  
(1) zum Herstellen einer Verbindung zwischen einem  
elektro-optischen Wandler (102, 104) des Verbinders  
und für Kunststofffasern zumindest einer optischen Faser  
eines komplementären Gegenverbinders, insbesondere zum  
Herstellen eines Multimedia-Verbinders für ein  
Kraftfahrzeug gemäß dem MOST-Standard, nach einem der  
vorstehenden Ansprüche, umfassend die Schritte:

Bereitstellen eines Verbindergehäuses (2) mit  
einer Gegenverbinderaufnahme zum paarenden Verbinden  
mit einem Gegenverbinder, wobei der Verbinder (1)  
zumindest zwei ~~optische~~ Anschlusselemente (12, 14) zum  
paarenden Verbinden mit jeweils einem komplementären  
~~optischen~~ Anschlusselement des Gegenverbinders  
aufweist und wobei die Anschlusselemente (12, 14)  
jeweils eine Faseraufnahmehülse (32, 33) jeweils mit  
einer Mehrzahl von innenseitigen Klemmelementen  
(52a-52d) aufweist,

Bereitstellen zumindest zweier optischer  
Faserabschnitte (72, 74) mit jeweils einer vorderen  
und hinteren optischen Anschlussfläche (82, 84),

nachfolgend Einpressen der Faserabschnitte (72,  
74) unmittelbar in die jeweils zugehörige  
Faseraufnahmehülse (32, 33), wobei die Faserabschnitte  
(72, 74) mittels der Klemmelemente (52a-52d) in den

Faseraufnahmehülsen (32, 33) festgelegt werden,  
derart, dass über die vorderen optischen  
Anschlussflächen (82) der optischen Faserabschnitte  
(72, 74) eine optische Verbindung mit jeweils einer  
5 optischen Faser des Gegenverbinders herstellbar ist,  
wenn der Verbinder (1) mit dem Gegenverbinder gepaart  
wird,

nachfolgend Anordnen zweier elektro-optischer  
Wandler (102, 104) an einer Rückseite (48) der jeweils  
10 zugehörigen Faseraufnahmehülse (32, 33) derart, dass  
über die hinteren optischen Anschlussflächen (84) der  
Faserabschnitte (72, 74) eine optische Verbindung  
zwischen den Faserabschnitten (72, 74) und den  
Wandlern (102, 104) hergestellt wird, und

15 Befestigen der Wandler (102, 104) an dem  
Verbinder (1),  
wobei die Faserabschnitte (72, 74) beim Einpressen mit  
ihren vorderen optischen Anschlussflächen (82) über  
die Klemmelemente (52a-52d) hinaus in die zugehörige  
20 Faseraufnahmehülse (32, 33) eingeschoben werden.

24. Verfahren nach Anspruch 24 23,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Faseraufnahmehülsen (32, 33) im Bereich der  
25 vorderen optischen Anschlussflächen (82) der optischen  
Faserabschnitte (72, 74) jeweils eine vordere  
Anschlagsfläche (38) umfassen und jeweils ein  
Montagestempel gegen die vorderen Anschlagsflächen  
(38) gedrückt wird, um beim Einpressen einen vorderen  
30 Anschlag für den jeweils optischen Faserabschnitt  
(72, 74) zu bilden.